



18.331 TOIS-Projekt

Echtzeit-Bildverarbeitung für Roboter Sichtsysteme





Vorbesprechung

- Motivation
 - Systemumgebung
 - Probleme
- Projektidee
 - Aufgaben
 - Erweiterungen
- Organisatorisches



Motivation

- Systemumgebung

- Kamera
 - Sony DFW-VL 500
 - 1/3" CCD
 - 12-fach Zoom
 - max. 640x480 Bildpunkte
 - 3.75, 7.5, 15, 30 fps
- Schnittstelle: FireWire (IEEE 1394)
- Hostrechner (PC)





Motivation

- Bildverarbeitungssystem
 - Bildverbesserung
 - Schärfe
 - Blende (Helligkeit, Kontrast)
 - Bildvorverarbeitung
 - Kantenfindung
 - Segmentierung
 - Filterung
 - Gauß- / Laplace-Bildpyramide
 - Verschiebungsvektoren
 - „höhere Bildverarbeitung“
 - Klassifikation
 - Bewertung der Bilder





Motivation

- Problem: Rechenleistung des Host-Systems (PC)
- Mobiles System (Roboter)
 - Kamerabild ist nur ein „Sensor“
 - Ultraschall-Sensoren
 - Laser-Entfernungsmesser
 - Stereo-Kamerakopf
 - etc.
 - Andere Aufgaben
 - Kontrolle der Aktoren
 - Erstellung von Karten
 - Lokalisation
 - Planung von Routen,
Aufgaben ...
 - Echtzeitfähigkeit

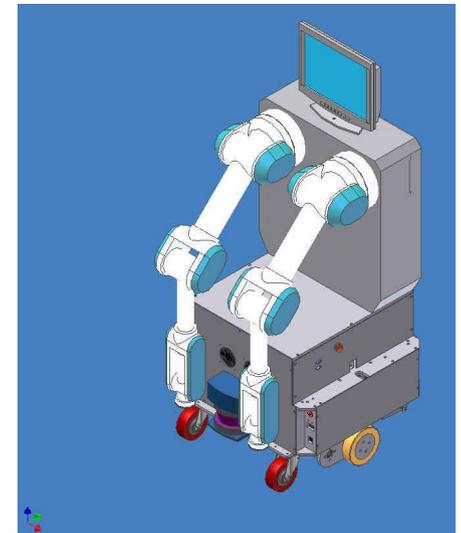


Projektidee

- Dedizierte Hardware für „Low-Level“ Aufgaben
 - Entlastung des Prozessors
 - Datenreduktion Typisch für die Verarbeitung von Sensordaten



- Bildverbesserung
 - Schärfe (Autofocus)
 - Blende (Helligkeit, Kontrast)
- Bildvorverarbeitung
 - Merkmalsextraktion





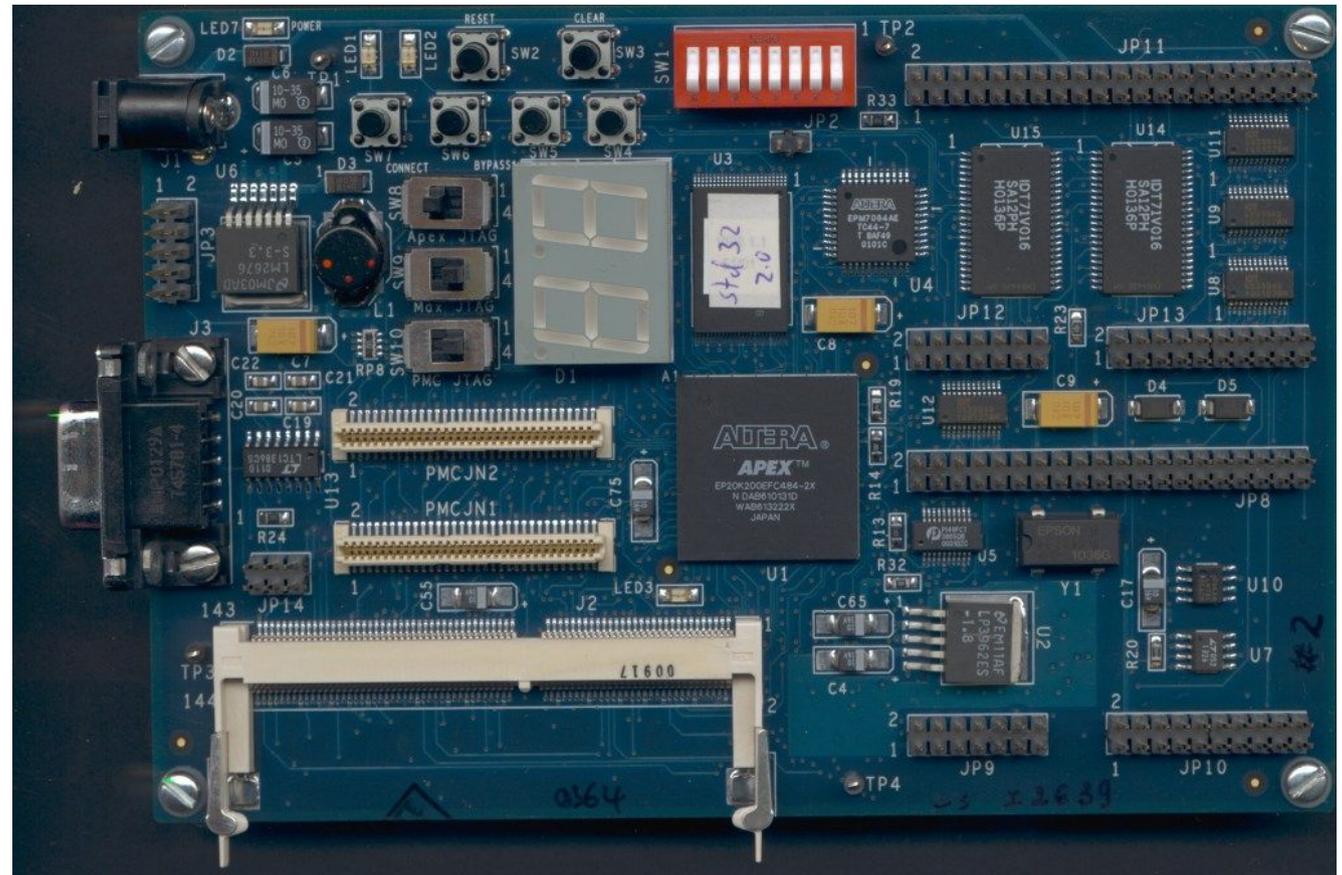
Projektidee

- Entwurf eines anwendungsspezifischen Systems
 - Systemstruktur Prozessorelemente, Speicher
 - Schnittstellen Busse, Protokolle, Sensoren, Aktoren
 - Software für mehrere Prozessoren, μ Controller...
 - Hardware Standardkomponenten, ASICs, analoge Komponenten, MEMS...
- Entwurfsaufgabe
 - „Für das System soll unter den gegebenen Randbedingungen die beste (günstigste) Lösung gefunden werden.“



Projektidee

- Prototypensystem
 - Altera NIOS
- Realisiert
 - Hardware
 - Software





Projektidee

- Hardware und Prozessor gemeinsam in programmierbarer Logik
 - FPGA Apex 20K200EFC484: 8320LEs, 526000 Gates max.
 - Altera SOPC Builder
 - 16- / 32-bit konfigurierbarer Prozessor
 - GnuPro Toolkit
- Design-Flow
 - System- und Schnittstellendesign
 - „customized“ NIOS-Prozessor
 - Hardwaresystem VHDL
 - Software C





Projektidee

- Aufgaben
 - Schnittstellen IEEE 1394-1995
Implementation der Hardwareschnittstelle
 - Algorithmen Autofocus
Prototypische Implementation
Schnittstelle zur Kamera
 - Partitionierung Hardwaremodule vs. Software
 - ???





Projektidee

- Erweiterungen
 - Wo wird Fokussiert? „Region of Interest“
mehrere Regionen
Schnittstelle zum Prozessor
 - Andere Aufgaben Blende
Zoom
 - Bildvorverarbeitung Merkmalsextraktion





Organisatorisches

- Diskussion der Projektidee
- Termin
- Account
- Arbeitsgruppen

